水稻土甲烷厌氧氧化对不同电子受体和长期施肥的响应机制研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8201.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

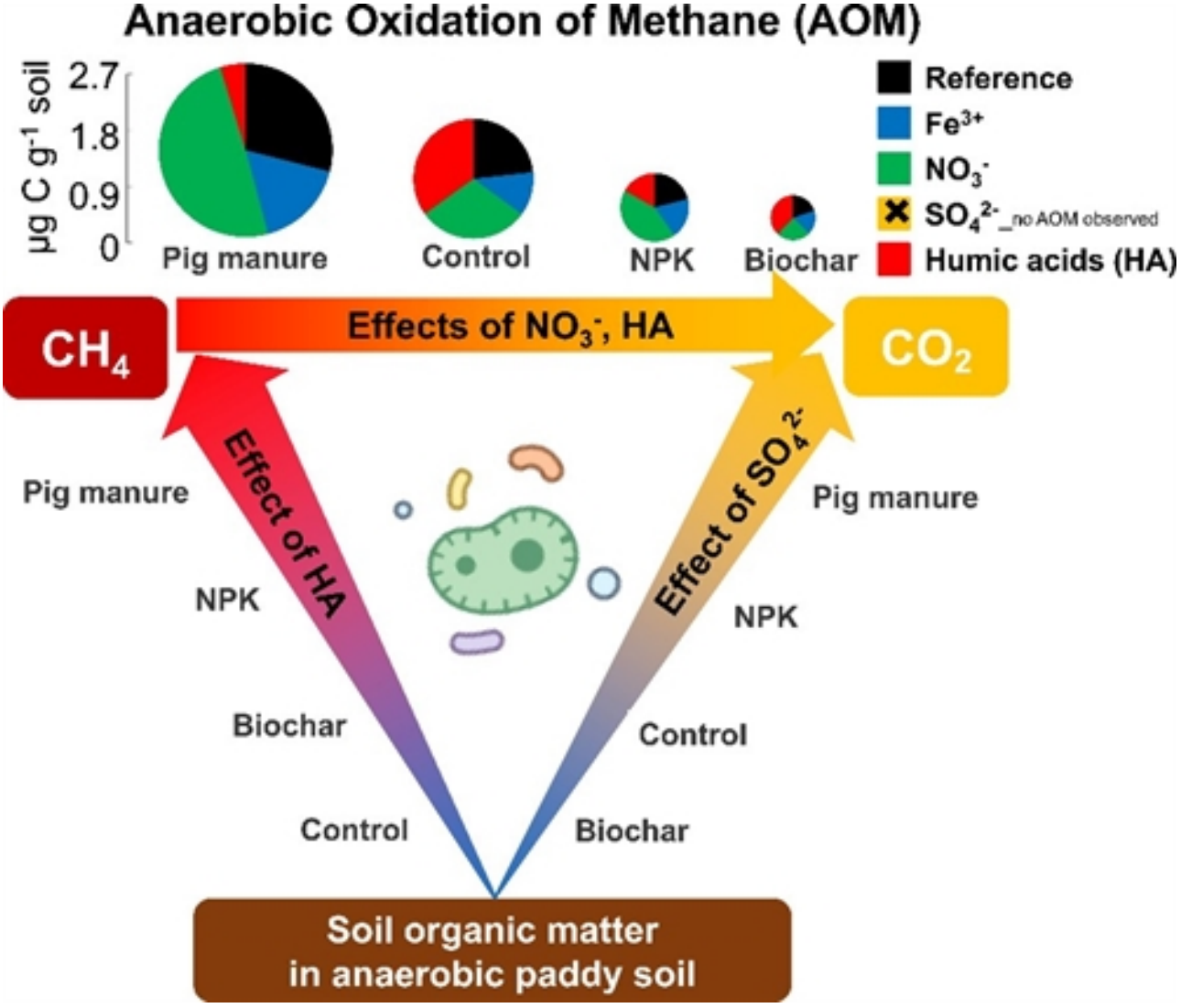
甲烷在厌氧条件下被氧化的现象（Anaerobic Oxidation of Methane,
AOM）在海洋生态系统
中是普遍存在的，其甲烷的消耗量为20-300TgC
H_4yr^{-1}
，占全球大气甲烷通量的60-80%，对全球甲烷平衡和气候变化有重要意义。海洋沉积物中AOM与SO_4^{2-}的还原紧密相关。相比之下，AOM在陆地生态系统中的贡献及其发生机制仍不清楚。

稻田是湿地生态系统中最重要的甲烷排放源之一，也是AOM发生的热点场所。同时，稻田受到高强度的田间管理干扰，使其土壤物理化学生物特征与自然湿地存在显著差异。为了探究稻田土壤中的AOM发生机制，中国科学院亚热带农业生态研究所吴金水团队联合德国哥廷根大学，利用同位素示踪技术对不同施肥（不施肥，施用猪粪肥，生物炭和氮磷钾肥）的稻田土壤，添加不同电子接受体（Fe^{3+}, NO_3^-, SO_4^{2-}和humic
acids）进行厌氧培养。结果表明，添加NO_3^-
使AOM速率增加了20-90%，但其在生物炭处理下与不施肥处理无显著差异；AOM速率在猪粪肥处理下最大，其次是不施肥，
氮磷钾肥和生物炭处理最低。添加Fe^{3+}
使AOM速率在对照和猪粪肥处理下显著降低，但生物炭和氮磷钾肥处理下的AOM速率无显著差异。添加SO_4^{2-}使AOM速率显著降低了5-51倍，但生物炭处理与对照相同。Humic
acids使AOM速率降低了25-256%。该研究首次证明了有机电子受体（humic
acids）是仅次于NO_3^-
作为AOM的重要驱动力，在稻田土壤中至关重要（如图）。而且，施用畜禽粪肥会在短期内增加土壤碳库和促进温室气体的排放，但长期施用畜禽粪肥会减少温室气体的排放。该研究表明，氮磷钾肥处理下甲烷的排放量是不施肥的3.2倍，而猪粪肥和生物炭处理下的甲烷排放量与不施肥处理无显著差异。由于AOM速率在猪粪肥处理下的稻田土壤中最高，因此，在稻田的可持续管理中，应考虑长期施用畜禽粪肥，有助于减少甲烷的产生和较高的AOM，从而减少甲烷的排放。根据本文的AOM速率估算全球
稻田AOM将有约3.9TgCyr^{-1}
的甲烷消耗量，大约是全球稻田甲烷排放量的10-20%。这个估算带有很大的不确定性，因此需要更多的研究来进一步确定AOM作为稻田中甲烷汇的贡献性。该研究可为深入解析稻田减排潜力及稻田甲烷关键过程提供理论基础和数据支撑。

该项研究近期以*Anaerobic oxidation of methane in paddy soil: Role of electron acceptors and fertilization*

in mitigating CH_4 fluxes 为题发表在土壤学期刊*Soil Biology and Biochemistry*（2020，141：107685）上。该研究得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中德国际合作项目、中科院亚热带生态所青年创新团队项目等的资助。

论文链接



不同电子受体和施肥对水稻土甲烷厌氧氧化和土壤有机质分解的机制图

研究团队单位：亚热带农业生态研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发